

SEMICONDUCTOR DEVICE

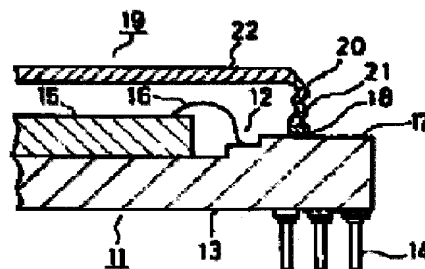
Publication number: JP5206307
 Publication date: 1993-08-13
 Inventor: MATSUURA KENJI
 Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
 Classification:
 - international: **H01L23/04; H01L23/02; H01L23/02**; (IPC1-7): H01L23/04
 - European:
 Application number: JP19920010561 19920124
 Priority number(s): JP19920010561 19920124

Report a data error here

Abstract of JP5206307

PURPOSE: To provide a semiconductor device in which no fear exists against occurrence of breakage or cracks etc., in a mounting part of a lid and the proximity of the mounting part.

CONSTITUTION: Since a lid 19 for hermetically sealing a semiconductor chip 15 mounted on a substrate 11 comprises a flexible structure part 21 formed in the proximity of a part mounted on the substrate 11, the concentration of stress in the mounting part on the substrate 11 of the lid 19 and the proximity of the mounting part is eliminated by absorption of the displacement in the flexible structure part 21 though the difference of thermal expansion caused by the increase in ambient temperature generated in the case of manufacturing, mounting or operating or the increase in temperature due to self-heating occurs between the lid 19 and the substrate 11. Thus, breakage or cracks, etc., do not probably occur in the mounting part and the proximity, and a hermetic condition can be held, and then the yield and the reliability are improved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206307

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 23/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 8406-4M

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-10561

(22)出願日 平成4年(1992)1月24日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 松浦 健志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝総合研究所内

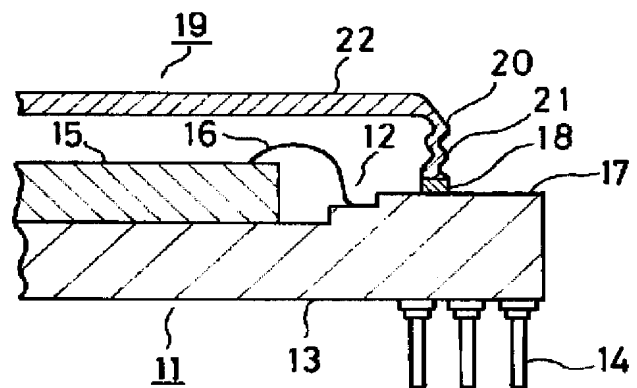
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】 蓋の取着部分及びその近傍で、破損や亀裂等が発生する虞がない半導体装置を提供する。

【構成】 基台11に搭載した半導体チップ15を気密に封止する蓋19が、基台11に取着される部分の近傍に柔構造部21を設けて構成されているため、製造時や実装時あるいは稼働時に発生する周囲の温度上昇や自己発熱による温度上昇等に起因して蓋19と基台11との間に熱膨張差が生じるが、柔構造部21での変位の吸収により蓋19の基台11への取着部分やその近傍に応力の集中がなくなる。これによって取着部分及びその近傍で、破損や亀裂等が発生する虞がなくなり気密状態が保持できるようになって、歩留や信頼性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基台上に搭載した半導体チップを、前記基台と熱膨張係数の異なる材料で形成された蓋を前記基台に気密に取付することによって封止するようにした半導体装置において、前記蓋は前記基台に取付する部分の近傍に柔構造部が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 基台に取付された蓋は、取付する部分の外周縁部が全周に亘って角部を有するものではないことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、基台上に半導体チップを気密に封止して搭載した半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、外部環境から半導体チップを遮断して使用するため、基台に凹部を設け、この凹部内に半導体チップを搭載し平板状の蓋を基台に気密に接合することによって半導体装置を構成したもの、例えばPGA（Pin Grid Array Package）タイプなどの半導体装置がある。そして、このような半導体装置では、使用する機器の高度化、多機能化にともない半導体チップの高密度化、大規模化等が進み、外圍器を構成する基台の形状を大形にしたものが製造される状況にある。

【0003】 以下、従来例について図8を参照して説明する。図8は断面図であり、図において基台1は、プラスチック、セラミックス等の非金属の配線基板を多層に積層して形成され、上面側の中央部に凹部2が設けられ、下面に多数本の外部接続端子3が植設されている。

【0004】 凹部2内には、半導体チップ4が各電極と配線基板の所定端子とを接続ワイヤ5で接続し、対応する外部接続端子3に接続されるようにして搭載されている。そして凹部2の上方を覆うように金属製で平板状の蓋6が、周縁部を基台1の上面に接合部をろう付け等することによって取り付けられ、基台1と蓋6とによって半導体装置の外圍器を形成している。

【0005】 しかしながら上記の半導体装置においては、半導体装置の製造時には加熱部位を局部に限定し加熱時間を短時間に限定するようにしても、基台1に蓋6を接合し気密封止する際のろう付け温度によって、また半導体装置を使用する機器に実装する時には、同様に外部接続端子3を実装基板に半田付けする際の半田付け温度によって、さらに半導体装置が実装された機器で稼働する時には、半導体チップ4の自己発熱による温度によって、それぞれ構成材料が異なるセラミックス等の基台1と金属製の蓋6の間に熱膨張差が生じる。そして、この熱膨張差に起因して基台1と蓋6の接合部近傍に応力が集中することになる。

【0006】 この接合部近傍に働く応力集中は、蓋6の大きさが10mm角～20mm角の小形のものでは問題

がなかったものの、例えば蓋6が46mm角と一辺の長さが2倍以上の大きさとなる大形化した半導体装置では、次のような問題を生じることになる。

【0007】 すなわち、応力集中にともなう接合部のろう付け部分が剥がれる破損や、接合部近傍の蓋やろう付け部分に亀裂が生じる等することで気密状態が破れ、装置内部に環境の水分が入って経時的に半導体チップを破損したりして、製造時の歩留を低下させたり、装置の信頼性を低下させたりする虞がある。

10 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような基台に蓋を取付したときの取付部分及びその近傍に製造時や稼働時に生じる破損や亀裂発生にともなう気密状態が破れ、歩留の低下や信頼性の低下等をまねく虞がある状況に鑑みて本発明はなされたもので、その目的とするところは、基台に蓋を取付したときの取付部分及びその近傍での破損や亀裂等に至る応力集中をなくして気密状態を保持できるようにし、歩留が低下したり、信頼性が低下したりすることがない半導体装置を提供することにある。

20 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の半導体装置は、基台上に搭載した半導体チップを、基台と熱膨張係数の異なる材料で形成された蓋を基台に気密に取付することによって封止するようにした半導体装置において、蓋は基台に取付する部分の近傍に柔構造部が設けられていることを特徴とし、また、基台に取付された蓋は、取付部分の外周縁部が全周に亘って角部を有するものではないことを特徴とするものである。

30 【0010】

【作用】 上記のように構成された半導体装置は、半導体チップを気密に封止する蓋が、基台に取付される部分の近傍に柔構造部を設けており、装置の製造時や実装時あるいは稼働時に発生する周囲の温度上昇や自己発熱による温度上昇等に起因して蓋と基台との間に熱膨張差が生じるが、柔構造部での変位の吸収により蓋の基台への取付部分やその近傍に応力の集中がなくなる。これによって取付部分及びその近傍で、破損や亀裂等が発生する虞がなくなり気密状態が保持できるようになって、歩留や信頼性が向上する。

40 【0011】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0012】 先ず、第1の実施例を図1により説明する。本実施例はPGAタイプの半導体装置に適用した場合を説明するもので、図1は要部断面図である。

【0013】 図において、基台11は非金属のプラスチックやセラミックス等、例えばエポキシ樹脂、アルミナ（Al₂O₃）や窒化アルミニウム（AlN）等で形成された配線基板を多層に積層して構成され、上面側の

中央部には方形状に開口した凹部12が形成されている。そして基台11の下面13には多数本の外部接続端子14が銀ろう付けによって植設されている。

【0014】また、凹部12内には、半導体チップ15が、例えばポリイミド樹脂やエポキシ樹脂などのマウント剤によって接着され、半導体チップ15の各電極と配線基板の所定端子とが接続ワイヤ16によって接続され、対応する外部接続端子14に接続されるようにして搭載されている。

【0015】さらに、基台11の上面17には凹部12の全周を取り囲むように金属箔が接着され、この金属箔上に同じく凹部12の全周を取り囲むように方形状のニッケル(Ni)系合金等の金属製のシールリング18が銀ろう付けによって接合されている。

【0016】そして、凹部12の方形状開口の上方には、深浅の箱状に形成されたニッケル系合金等の金属製の蓋19が、開口部を下にし側壁20の開口縁端を全周に亘りシールリング18の上面に銀ろう付け、あるいはレーザ接合などによって接合し、凹部12全体を覆うようにして設けられている。

【0017】また、蓋19は、側壁20に基台11の上面17に対し垂直な方向に伸縮可能なベローズ形状に形成された柔構造部21を備えていて、蓋19の天井22の面に垂直な方向と共に、天井22縁部の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成されている。

【0018】このようにして本実施例の半導体装置は半導体チップ15を基台11の凹部12に、柔構造部21を備えた蓋19によって気密に封止して設け、基台11と蓋19とによって外囲器が構成される。

【0019】上述の構成を有するため、蓋19をシールリング18の上面に銀ろう付け、あるいはレーザ接合するときには、この接合部近傍の蓋19及び基台11が熱せられて各々の熱膨張係数に基づく熱膨張状態で接合される。そして接合が終了して接合時の高温状態から常温状態に戻ると、蓋19と基台11の間に熱膨張差による変位がそれぞれ生じるが、これらの変位の差は側壁20のベローズ形状の柔構造部21が変形して吸収される。このため接合部や接合部近傍の蓋等の局部に応力の集中が起きず、接合部位の破損や亀裂が生じる虞がない。

【0020】また、機器に実装する時においても、同様に外部接続端子14を実装基板に半田付けする際の半田付け温度によって、さらに実装された機器で稼働させた時において、半導体チップ15の自己発熱による温度によって、それぞれ基台11と蓋19の間に熱膨張差が生じるが、同様に側壁20のベローズ形状の柔構造部21が変形して変位の差が吸収される。このため熱膨張差に起因して接合部や接合部近傍の蓋等の局部に応力の集中が起きず、接合部位の破損や亀裂が生じる虞がない。

【0021】そして基台11の大きさが大形化した装置においても、製造時の破損や経時的な破損が減少して歩

留や信頼性を向上させることができる。

【0022】次に、第2の実施例を図2により説明する。本実施例は第1の実施例と同じくPGAタイプの半導体装置に適用した場合を説明するもので、図2は要部断面図である。

【0023】図において、基台11の上面側の中央部に開口し半導体チップ15を搭載した凹部12の上方には、深浅の箱状に形成されたニッケル系合金等の金属製の蓋23が、開口部を下にし側壁24の開口縁端を全周に亘りシールリング18の上面に銀ろう付け、あるいはレーザ接合などによって接合し、凹部12全体を覆うようにして設けられている。

【0024】また、蓋23は、側壁24の深さ方向中間部分に、厚さが天井25の約1/2以下の厚さに形成された柔構造部26を備えていて、蓋23の天井25縁部の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成されている。

【0025】このようにして本実施例の半導体装置も第1の実施例と同様半導体チップ15を基台11の凹部12に、柔構造部26を備えた蓋23によって気密に封止して設け、基台11と蓋23とによって外囲器が構成される。

【0026】上述の構成を有するため、本実施例においても基台11と蓋23の熱膨張差にもとづく変位の差が柔構造部26で吸収されることになって、第1の実施例と同様の作用、効果が得られる。

【0027】次に、第3の実施例を図3により説明する。本実施例は第1の実施例と同じくPGAタイプの半導体装置に適用した場合を説明するもので、図3は要部断面図である。

【0028】図において、基台11の上面側の中央部に開口し半導体チップ15を搭載した凹部12の上方には、深浅の箱状に形成されたニッケル系合金等の金属製の蓋27が、開口部を下にし側壁28の開口縁端を全周に亘りシールリング18の上面に銀ろう付け、あるいはレーザ接合などによって接合し、凹部12全体を覆うようにして設けられている。

【0029】また、蓋27は、側壁28の面を蓋27の高さ方向の断面が外方に凸となるような曲面で形成した柔構造部29を備えていて、側壁28の開口縁端部の外面側をシールリング18の上面に接合することによって、蓋28の天井30縁部の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成されている。

【0030】このようにして本実施例の半導体装置も第1の実施例と同様半導体チップ15を基台11の凹部12に、柔構造部29を備えた蓋27によって気密に封止して設け、基台11と蓋27とによって外囲器が構成される。

【0031】上述の構成を有するため、本実施例においても基台11と蓋27の熱膨張差にもとづく変位の差が

柔構造部29で吸収されることになって、第1の実施例と同様の作用、効果が得られる。

【0032】次に、第4の実施例を図4及び図5により説明する。本実施例はEPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory)などの窓付きの半導体装置に適用した場合を説明するもので、図4は要部断面図であり、図5は図4の変形例の要部断面図である。

【0033】図4において、基台31は非金属のプラスチックやセラミックス等、例えばエポキシ樹脂、アルミナ(Al_2O_3)や窒化アルミニウム(ALN)等で形成され、上面側の中央部には凹部32が形成され、凹部32の開口内周縁部には段部33が設けられている。なお基台31の側部からは図示しない多数の外部リードが延出している。

【0034】また、凹部32内には、半導体チップ34が、例えばポリイミド樹脂やエポキシ樹脂などのマウント剤によって接着され、半導体チップ34の各電極が所定外部リードに図示しない接続ワイヤによって接続されて搭載されている。

【0035】そして、凹部32には、石英ガラス製の蓋35が、その外周縁部36を凹部32の段部33に接着剤により接着されており、これによって凹部32全体が蓋35で覆われる。

【0036】また、蓋35は、外周縁部36と中央部37との間に薄肉厚に形成されて立上る柔構造部38が外周縁部36の全体に沿って備えられるように成形されていて、蓋35の中央部37の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成されている。

【0037】このようにして本実施例の半導体装置は半導体チップ34を基台31の凹部32に、柔構造部38を備えた蓋35によって気密に封止して設け、基台31と蓋35とによって外囲器が構成される。

【0038】上述の構成を有するため、本実施例の半導体装置を機器に実装する時において、外部リードを実装基板上に半田付けする際の半田付け温度によって、また実装された機器で稼働させた時において、半導体チップ34の自己発熱による温度によって、それぞれ基台31と蓋35の間に各々の熱膨張係数に基づく熱膨張差が生じるが、蓋35の柔構造部38が変形して変位の差が吸収される。このため熱膨張差に起因して接着部や接着部近傍の蓋等の局部に応力の集中が起きず、接着部位の破損や亀裂が生じる虞がない。

【0039】そして基台31の大きさが大形化した装置においても、製造時の破損や経時的な破損が減少して歩留や信頼性を向上させることができる。

【0040】なお、図4の蓋35に替えて、図5に示すように石英ガラス製の蓋35'を、外周縁部36'と中央部37'との間に薄肉の厚さに形成されて立上る柔構造部38'が外周縁部36'の全体に沿って備えられるように成形して、基台31の凹部32を覆うように設

け、蓋35の中央部37'の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成してもよい。

【0041】次に、第5の実施例を図6及び図7により説明する。図6は第5の実施例を示しており、図6

(a)は平面図、図6(b)は側面図であり、図7は図6の第5の実施例の変形例を示しており、図7(a)は平面図、図7(b)は側面図である。

【0042】図6において、基台41は非金属のプラスチックやセラミックス等、例えばエポキシ樹脂、アルミナ(Al_2O_3)や窒化アルミニウム(ALN)等で形成され、上面側の中央部に形成された上部が開口した凹部42内に半導体チップ43がマウント剤によって接着されて搭載されている。また基台41の側部からは多数の外部リード44が延出しており、半導体チップ43の各電極が対応する外部リード43に接続ワイヤによって接続されている。

【0043】そして、凹部42の開口には、深浅で円形の箱状に形成されたニッケル系合金等の金属製の蓋45が、開口部を下にし周壁46の開口縁端を全周に亘り、第1の実施例と同様、基台41の上面に凹部42の全周を取り囲むように設けられた図示しないシールリングの上面に銀ろう付け、あるいはレーザ接合などによって接合し、凹部42の開口全体を覆うように取付されている。

【0044】また、蓋45は、側壁46に基台41の上面に対し垂直な方向に伸縮可能なベローズ形状に形成された柔構造部47を備えていて、蓋45の天井48の面に垂直な方向と共に、天井48縁部の面に平行な放射方向の変位を吸収可能に構成されている。

【0045】このようにして本実施例の半導体装置も半導体チップ43を基台41の凹部42に、柔構造部47を備えた蓋45によって気密に封止して設け、基台41と蓋45とによって外囲器が構成される。

【0046】上述の構成を有するため、本実施例においても基台41と蓋45の熱膨張差にもとづく変位の差が柔構造部47で吸収されることになって、第1の実施例と同様の作用、効果が得られると共に、蓋45が円形に形成されているため天井48縁部等での応力集中を減少させることができ、蓋45の基台41への取付部近傍での破損や亀裂の発生防止により効果的である。

【0047】なお、図6の蓋45に替えて、図7に示すように金属製の蓋45'を、四隅を円弧状にした深浅で略方形の箱状に形成し、ベローズ形状の柔構造部47'を備えた周壁46'の開口縁端を基台41上面に設けられたシールリングに接合して、凹部42の開口全体を覆うように取付させるよう構成してもよい。

【0048】尚、本発明は上記の各実施例のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、半導体チップを気密に封止する蓋が、基台に取着される部分の近傍に柔構造部を設けている構成としたことにより、基台に蓋を取着したときの取着部分及びその近傍での破損や亀裂等に至る応力集中がなくなって気密状態が保持できるようになり、歩留や信頼性が向上する等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す要部断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示す要部断面図である。

【図3】本発明の第3の実施例を示す要部断面図である。

* 【図4】本発明の第4の実施例を示す要部断面図である。

【図5】同上実施例の変形例を示す要部断面図である。

【図6】本発明の第5の実施例を示しており、図6 (a) は平面図、図6 (b) は側面図である。

【図7】同上実施例の変形例を示しており、図7 (a) は平面図、図7 (b) は側面図である。

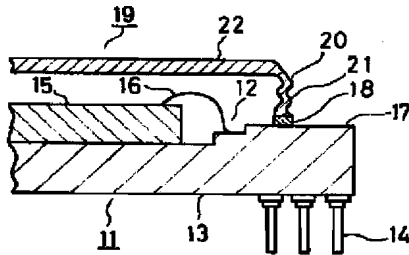
【図8】従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

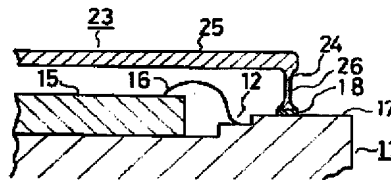
- 10 11…基台
15…半導体チップ
19…蓋
21…柔構造部

*

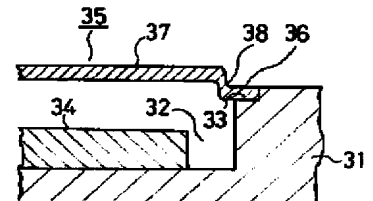
【図1】



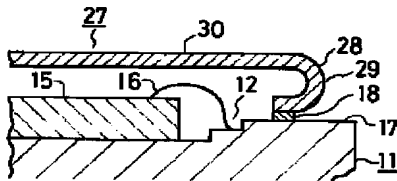
【図2】



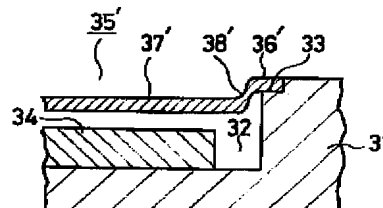
【図4】



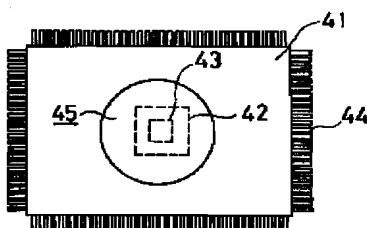
【図3】



【図5】



【図6】

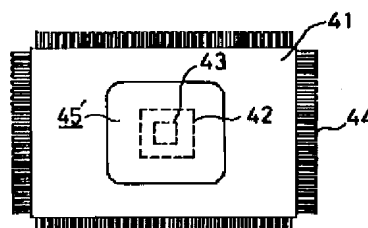


(a)

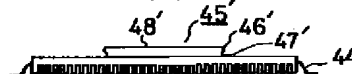


(b)

【図7】



(a)



(b)

【図8】

